Aus der Urologischen Abteilung, Chirurgische Klinik, Charité-Berlin
Leitender Arzt: Professor Dr. Ringleb

Ueber die Möglichkeit, Steine aus dem Harnleiter auf dem natürlichen Wege zu entfernen

*

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Medizinischen Doktorgrades
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Hans-Paul Brauns
aus Bonn a. Rhein

Tag der Promotion: 1. Dezember 1940

1940
Buchdruckerei Fritz & Rappert Nachfolger (Inh. Anton Weltz), Ochsenfurt a. Main,

M 330

Gedruckt mit Genehmigung

der Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Professor Dr. KREUZ

Referent: Professor Dr. RINGLEB

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In Dankbarkeit meinen lieben Eltern!

ÜBER DIE MÖGLICHKEIT, STEINE AUS DEM HARNLEITER AUF DEM NATÜRLICHEN WEGE ZU ENTFERNEN.

Unter den Steinerkrankungen des Urogenitalapparates nimmt die Kalkulose der Ureteren eine besondere Stellung ein. Harnleitersteine kommen, wie es von den verschiedensten Seiten bestätigt wird, in den letzten 20 Jahren weit häufiger zur Beobachtung, als dies z. B. in den Jahren vor dem Weltkrieg der Fall war. *Großmann* spricht sogar von einer „gegenwärtigen Harnsteinwelle in Zentraleuropa" und kommt zu einer Feststellung, wonach in einzelnen Bezirken die Zunahme in der Zeit von 1924 bis 1930 sogar 1000% betragen soll. Ob eine solche Zunahme nun auf besseren Diagnosemöglichkeiten beruht, wie sie uns die Pyelographie und Uretersondierung jetzt bietet, mag dahin gestellt bleiben. Jedenfalls bildet der Ureterstein in den meisten Fällen für den Kranken eine Quelle großer Schmerzen, kann durch seine Existenz zu Schädigungen der zugehörigen Niere führen und damit letzten Endes die Ursache für schwerste Krankheitsbilder darstellen. Es ergibt sich die dringende Notwendigkeit, therapeutisch einzugreifen.

Um hier aber wirksam vorgehen zu können, ist die Frage nach den Ursachen der Steinbildung nur zu berechtigt. Bereits *Hyppokrates* befaßte sich mit diesem Problem. Er sprach von einem „schleimbildenden Katarrh" der Nieren, eine Ansicht, die sich — von unwesentlichen Änderungen abgesehen — bis zur Entwicklung der Chemie erhielt. Erst die Entdeckung der „Steinsäure" durch *Scheele* (1870) ließ die organischen Bestandteile der Harnsteine in den Vordergrund treten. Im Jahre 1884 vertrat dann *Ebstein* die Meinung, daß in den Harnsteinen „außer den gewöhnlichen im Harn auftretenden Bestandteilen auch eiweißartige Substanzen enthalten sind, die das Gerüst oder Skelett für die gedachten Harnsteine bilden". *Aschoff* war anderer Ansicht. Er sah die im Harn bei übersättigter Lösung vorhandenen Kristalloide als Hauptfaktor der Nierensteinbildung an. *Lichwitz* und *Schade* führten dann die Ursachen auf Fällungs- und Entmischungsvorgänge im kolloidalen System zurück. Diese Theorie findet wohl auch heute die meisten Anhänger, obgleich damit über die eigentlichen Ursachen der Steinbildung nichts gesagt werden kann. Es bleibt unklar, wo die Therapie mit Aussicht auf Erfolg angreifen wird.

Vom Ideal einer Steintherapie, der Auflösung sämtlicher Konkremente auf chemisch-physikalischem Wege, sind wir also weit entfernt. Nur bei Phosphat- und Karbonatsteinen ist durch Säuretherapie mit einer Stein-

auflösung eventuell zu rechnen. In der Literatur findet sich ein von *Bauer* ausgeführter Bericht (Münchener Med. Wochenzeitschrift 1924, S. 206), in dem durch Anwendung der Krappwurzel, die den Harn ansäuert und färbt, Konkremente von phosphorsaurem Kalk erfolgreich beseitigt wurden. *Crowell* (Journ. of Urol. 1924 vol. 11, S. 545) hat sogar in der Behandlung von Cystinsteinen durch fortgesetzte Zufuhr von Na-Bicarbonicum und Nierenbeckenspülungen mit alkalischen Flüssigkeiten Erfolg zu verzeichnen gehabt. Doch gerade in der Richtung liegen weiter bestätigte Erfahrungen nicht vor. Bei Oxalat- und Uratbildungen ist eine Auflösung durch Säure nicht möglich. Nach den Erfahrungen von *Hermann* eignen sich sehr gut zur Säuretherapie Glukonsäure und eine Mischung von Glukonsäure mit mandelsaurem Ca. Auch Kombuchal (Produkt einer Teepilzgärung), das neben Zucker 25% Glukonsäure enthält, wurde mit Erfolg angewandt.

Allerdings ist die Säuretherapie sehr beschränkt, da eine genügende Einwirkung des Mittels auf das Konkrement nur gegeben ist, wenn der Stein den Ureter nicht ganz verschließt. Unter solchen an und für sich seltenen Vorbedingungen wäre also ein Versuch berechtigt mit Mitteln wie: Sidonal, Urodenal, Urosin usw. Die Naturheilkunde spricht einigen Drogen die gleichen Fähigkeiten zu. Darunter fallen die oben schon angeführte Krappwurzel, Rettichsaft, Heidekraut und Hauheckel, während sich die Homöopathie für Calcaria urica und borocitrica entscheidet. Über eine Gesamttherapie der direkten Litholyse auf chemisch-physiologischem Wege verfügen wir also noch nicht.

Auf unsere bisherigen Erfahrungen gestützt, kann nur ein anderer, leider umständlicherer Behandlungsweg eingeschlagen werden. Dabei ist aber wichtig zu wissen: Handelt es sich um kleine oder große, um wandernde oder ruhende, um aseptische oder infizierte Steine. In diesen Differenzierungen liegt nämlich die Entscheidung der Frage: Wird der Stein operativ angegangen, oder kann er auf natürlichem Wege aus dem Harnleiter befördert werden.

Da eine chirurgische Operation die ultima ratio darstellt, so wird man sich natürlich zuerst mit den konservativen Methoden und ihren Erfolgen auseinandersetzen. Die Nordamerikaner, die große Erfahrung in der Behandlung gerade von Uretersteinen aufzuweisen haben, veröffentlichten Zahlen ihres Materials, in denen ein Erfolg der unblutigen Methode in 85% der Fälle, teilweise sogar noch höher, angegeben ist. *Joseph* (Berlin) kommt bei einem Überblick seiner Uretersteinfälle von 1925 bis 1929 auf ungefähr 81%. *Zeiß* teilt in seiner Arbeit „Über eine neue Methode der konservativen Harnleitersteinbehandlung" (Zeitschrift für Urologie 1939, Bd. 33, Heft 3) mit, daß er bei 255 Harnleitersteinen nur 19 sofort einer Operation zuführte, d. h. 92,65% auf unblutigem Wege behandelte. Leider läßt die Arbeit die Frage offen, ob die 236 Steine, wovon 157 in 4—6wöchentlicher Kur konservativ entfernt wurden, alle ohne Operation zum Abgang kamen. Ein Umstand, durch den natürlich die oben angegebene Prozentzahl beachtlich niedriger anzusetzen wäre.

Um welche Maßnahmen aber handelt es sich bei der Steinentfernung auf dem natürlichen Wege? Man kann sie in der Reihenfolge ihrer Anwendung vielleicht zusammenfassen:

1. *Als eine rein abwartende und medikamentöse Therapie,*
2. *als Mobilisierungsbehandlung,*
3. *als operatives Vorgehen im Harnleiter.*

Auf die Voraussetzungen aller konservativen Methoden möchte ich später eingehen. Zunächst seien einmal der Grundgedanke dieser Behandlungsarten und seine Ausführungen näher beleuchtet.

1. *Die abwartende und medikamentöse Therapie* kann von verschiedenen Gesichtspunkten geleitet werden. Eine erhöhte Diurese wird sich rein physikalisch als Druck von der Niere aus auf den Ureterstein geltend machen. Hierauf beruhen die Trinkkuren, die möglichst in Stößen auszuführen sind. Die Patienten nehmen in kurzer Zeit größere Mengen Wasser oder dünnen Tees zu sich, bewegen sich, eventuell auch bergab, oder erhöhen die Diurese noch durch heiße Bäder. Beliebt ist auch die Erschütterung durch elektrischen Reitsattel oder im Erschütterungsapparat.

Glyzerin per os vermehrt ebenfalls die Wasserausscheidung. Vielleicht hat dieser Stoff auch noch eine Wirkung auf den Harngrieß, wie die Arbeit von *Hansen* und *Kamm* zeigt. Diese beiden bewiesen nämlich, daß die Senkungsgeschwindigkeit eines Harnsteinpulvers im Wasser-Serumgemisch durch Glyzerinzusatz sehr stark verlangsamt wird; und sie kamen so zu der Folgerung, daß aufgewirbelter Harngrieß in glyzerinhaltigem Urin sich nicht so schnell absetzt wie sonst und daher leichter und schneller zur Ausscheidung gelangt. Ob aber bei den winzigen Mengen, in denen das Glyzerin zur Ausscheidung gelangt, im Urin diese Wirkung noch eintritt, erscheint mir fraglich.

Die Trinkkur kann nun noch durch andere Mittel unterstützt werden. Von dem Gedanken ausgehend, daß Kontraktionen des Ureters den Stein ebenfalls weiterbefördern, lassen sich Hypophysingaben rechtfertigen. Früh jedoch wies schon *Boeminghaus* darauf hin, daß man die sehr häufig vorhandenen und die Steineinklemmung bedingenden spastischen Harnleiterkrämpfe vorher durch Atropin oder besser noch Papaverin zu bekämpfen hat. Hypophysin erfüllt also nur seinen Zweck, wenn es zeitlich mit Papaverin kombiniert ist.

Eine wichtige Rolle spielt auch das subaquale Darmbad, das in Leipzig an der Payr'schen Klinik mit gutem Erfolg seit langem angewendet wurde. Der Patient liegt hier in einem warmen Bade, während ihm durch ein Darmrohr Kamillentee zugeführt wird. Durch ein um den After herumsitzendes Ableitungsrohr läuft der Tee wieder ab, wenn er in Abständen von dem Patienten ausgestoßen wird. Durch dieses Verfahren wird vom Darm eine Menge Flüssigkeit resorbiert. Der Erfolg besteht in einer erhöhten Diurese (es werden Urinmengen von 2,5—4 Liter in den nächsten 24 Stunden entleert) und in einer gleichzeitig reflektorisch bedingten Verstärkung der Ureterperistaltik. Der Steinabgang soll in der Regel nach

dem 8. Bade erfolgen. Die Anwendung von mehr als 12 Bädern wird abgelehnt.

In Fällen tiefsitzender Uretersteine, wo ein Krampfzustand des untersten Harnleiterabschnittes schuld daran ist, daß der Stein den Weg in die Blase nicht gehen kann, hat sich die Paravertebralanästhesie nach *Läwen* und Octinum liquidum (peroral) in verschiedenen Fällen als günstig erwiesen. Allerdings sind auch Fehlschläge angegeben.

Die Blasendistension nach *Pasteau* verlangt einen juxtavesikal direkt am Ostium des Ureters sitzenden Stein. In diesem Falle wird die Blase künstlich prall mit einer gut warmen Lösung gefüllt und anschließend plötzlich entleert. Hierdurch wird der Ureter zu stärkerer Peristaltik angetrieben.

Ist einmal ein Harnleiterstein durch Pyelographie und Ureterenkatheterismus diagnostisch sichergestellt und ergeben sich nicht dringende operative Indikationen, so ist ein Versuch mit den eben erwähnten, verhältnismäßig einfachen internen Behandlungsmethoden durchaus zweckmäßig und oft erfolgreich. Stellt sich hierbei jedoch der erwünschte Erfolg nicht ein, so sollte man zu *2), den Mobilisierungsbehandlungen,* übergehen.

Die Entwicklung der cystoskopischen Technik gab uns nämlich neue Möglichkeiten einer Harnleitersteinbehandlung. Gleitmittel wie Öl und Glyzerin ließen den Gedanken aufkommen, daß in einem schlüpfrig gemachten Ureter der Stein wohl größere Vorteile zum Abgang habe. Will man diese schwerflüssigen Medien ferner auch noch dazu benutzen, den Stein vor sich herzutreiben, so muß die Injektion, die mit Hilfe eines Ureterkatheters vor sich geht, hinter dem Stein stattfinden.

Nun neigt der Harnleiter dazu, vor allem, wenn das in ihm befindliche Konkrement mit Instrumenten berührt wird, sich gerade an dieser Stelle fester zu kontrahieren. Die Einführung einer Sonde gelingt oft erst dann, wenn man nach den Angaben von *Crowell* vorgeht und die Harnleiterschleimhaut durch Einspritzung von 3% Alypin unempfindlich macht. Zu diesem Zweck wird der Ureterkatheter bis an den Stein herangeführt, und dann die Lösung, die erstens Adrenalin enthalten, zweitens mengenmäßig 5 ccm nicht übersteigen soll, sehr langsam eingespritzt. Die Folge dieser Manipulation besteht in einem Nachlassen des Harnleiterkrampfes, wodurch oft das Vorbeiführen der Sonde am Stein möglich wird. Nun kann Öl oder Glyzerin von etwa 40° C injiziert werden. Dabei sind natürlich nur kleine Mengen — je nach Sitz des Steines — verwendbar, um zu vermeiden, daß eventuell Glyzerin unter Druck bis ins Nierengewebe gelangt und dort Schädigungen hervorruft.

Ist es einmal gelungen, einen Katheter neben dem Stein vorbeizuführen, so hat sich als vorteilhaft erwiesen, ihn 24 Stunden liegen zu lassen, indem man in dieser Zeit eventuell noch einmal Glyzerin und dann 0,5—1,0% Silberlösung spritzt. Gewöhnlich ist es nach diesen Maßnahmen möglich, neben dem bereits liegenden Katheter, einen zweiten aufwärts zu führen. Diese Methode eines Dauerkatheters stellt einen beacht-

lichen Reiz für den Ureter dar, und in vielen Fällen wird nach seiner Entfernung von einem Steinabgang berichtet. Zwei Katheter, bei Bedarf auch sogar drei, neben einem Stein im Ureter geben deutlich ein Bild von der Dehnungsfähigkeit dieses Harnschlauches.

Den Versuch einer Steinlockerung und Mobilisierung durch Dehnung des ihm noch bevorstehenden Passageabschnittes machte wohl *Bransford-Lewis* als erster. Er konstruierte das Ende eines metallenen Ureterkatheters so, daß es durch Bedienung von außen her spreizbar war. Allerdings war dieses Instrument nur für den untersten Abschnitt des Harnleiters gedacht. Die Erfahrungen, die man jedoch bei seinem Gebrauch machte, zeigten, daß trotz der verhältnismäßig sicheren und einfachen Anwendung die Wirkung zu rasch eintrat. Blutungen und Zerreißungen der Schleimhaut sind die Folge. *Voelcker* berichtet über eine starke reaktive Schwellung, die nach Erweiterung des Ureterostiums mit den Instrumenten von *Bransford-Lewis* und *Ryall* eintritt, und die dadurch das erweiterte Lumen wieder verengt. Die Steinpassage bleibt verwehrt, vor allem, da nach Abklingen des Oedems auch die erzielte Erweiterung wieder hinfällig geworden ist.

Eine allmähliche Dehnung des Ureters ist mithin Voraussetzung. Analog dem schon bekannten Kolpeurynter konstruierte *Dourmashkin* den Gummiballonkatheter. Hier ist ein kleiner Gummiballon, welcher dem alten *Nitze*'schen Okklusivkatheter ähnelt, unterhalb der Spitze angebracht und kann in beliebiger Zeit mit Flüssigkeit aufgefüllt werden. Benutzt man nun röntgenundurchlässige Kontrastflüssigkeit zur Füllung, so kann man im Röntgenbild verfolgen, wie der aufgeblähte Ballon als zweiter Schatten unterhalb des Steines erscheint und den Harnleiter dehnt. Der Nachteil des Instrumentes besteht erstens in der unangenehmen Urinsperre, zweitens in einer schwierigen Einführung in die Ureteren. Dadurch wird die Anwendung des Gummiballonkatheters etwas unsicher.

Blum versuchte zur Umgehung dieser Schwierigkeiten die Laminariastifte, die er an der Spitze eines Ureterkatheters aufschraubte. Um eine Harnstauung zu vermeiden, wurden die Stifte in ihrer Mitte durchbohrt. Zwar kommt es nun zu einer langsamen und genügenden Dehnung, doch da der geschwollene Stift nur einen kleinen Teil der Ureterlänge ausmacht, kann seine Herausbeförderung auf Hindernisse stoßen.

Um eine gleichmäßige Dehnung des Harnleiters vom Stein bis zum Ostium bemühte sich der Amerikaner *Leo Buerger*. Er gab zum ersten Mal die Verwendung von Metalldilatatoren an, die in steigender Dicke in den Ureter eingeführt werden. Es handelt sich dabei um einen Katheter, dessen Spitze einen olivenförmigen dicken Ansatz hat, der auswechselbar und somit vergrößerungsfähig ist. Es ist erstaunlich, wenn man sieht, wie leicht eine dicke Metallolive in die Harnleitermündung einzuführen und nach der Niere aufwärts zu bewegen ist. Mit Hilfe dieser *Buerger*'schen Oliven gelingt es gewöhnlich, in zwei Sitzungen den Harnleiter bis auf 20 Charrière, d. h. auf das Lumen einer normalen männlichen Harnröhre zu erweitern. Gerade im untersten Ureterabschnitt, auf den es häufig an-

kommt, sind die Erfolge dieses Verfahrens zahlreich. Die Überwindung des letzten Hindernisses wird dem Stein durch die angegebene Dilatation leicht gemacht. Die *Buerger*'schen Oliven sind von *Dourmashkin* mit einem Tunnel versehen worden, um eine Möglichkeit der Einspritzung von Oel oder Glyzerin zu haben. Dadurch soll das Herabgleiten begünstigt werden und ein Verhindern von traumatischen Blutungen der Schleimhaut möglich sein.

Zur Ausführung solcher Harnleiterdehnungen mit den beschriebenen Oliven ist ein besonderes Cystoskop notwendig, da unsere gewöhnlichen Instrumente keine derartig starken Sonden passieren lassen. Die amerikanischen Modelle zeigen eine Stärke von 28 Charrière, eine Größe, die in unseren Gegenden nicht angebracht ist. Dem Patienten bereitet die Einführung heftigste Schmerzen und zudem ist vorher, ebenso wie bei den dicken Formen der Steinzertrümmerer, eine Erweiterung der Harnröhre notwendig. Nach Angaben von *Joseph* stellt die Firma Wolf (Berlin) ein Instrument von ca. 23 Charrière her, mit dem es gelingt, Sonden bis zu 20 Charrière einzuführen, ohne daß man das Cystoskop entfernt.

Auf diese Weise ist eine sehr sichere und gute Methode für die Erweiterung des Ureters und die Mobilisierung eines Konkrementes entstanden. Nach allen Erfahrungen, die hierüber vorliegen, muß man ihr einen festen Platz in der konservativen Therapie der Entfernung von Harnleitersteinen einräumen. Ein Moment ist jedoch Voraussetzung für die Anwendbarkeit: Zeit! *Voelcker* hat einen Stein beobachtet, der zwei Jahre im Ureter saß, ehe er zum spontanen Abgang kam. Daraus, sowie aus anderen Berichten, ergibt sich, daß auch bei reiner Dillatationsbehandhandlung Wochen, eventuell sogar einige Monate bis zur Steingeburt vergehen können, falls der Stein überhaupt beweglich ist. Man muß also Zeit haben, darf nicht durch eine plötzliche Infektion gestört werden; denn in solchen Fällen kann man weder mobilisieren noch eine Wanderung des Steins nach der Mobilisation abwarten.

3. *Das operative Vorgehen im Harnleiter* dient nun dazu, diese zeitliche Komponente möglichst zu verkleinern. Die Extraktion eines Steines durch die natürlichen Harnwege erscheint als eine glänzende Lösung. Doch die Mannigfaltigkeit der versuchten Konstruktionen, hier zum Ziele zu gelangen, deutet schon auf die vielen Schwierigkeiten hin, die dabei zu überwinden sind.

Den ersten und einfachsten Versuch einer Extraktion hat wohl Leo *Buerger* gemacht. Nachdem er erst eine, nach 24 Stunden eine zweite Sonde neben einem Ureterstein vorbeigeführt hatte, versuchte er, den Stein in Bewegung zu bringen, indem er die beiden Katheter gleichzeitig nach abwärts zog. Den gleichen Versuch wiederholte er dann, indem er den über das Konkrement gelangten Katheter rotierte. Hierdurch wollte er vielleicht eine Verschlingung der beiden Sonden erreichen, wodurch die Extraktion etwas mehr Sicherheit erhalten sollte. Allein das Verfahren zeigte zwar hier und da einen Erfolg, jedoch noch häufiger blieb dieser aus.

Livermore, dessen Instrument *Walther* verbesserte, hatte eine andere Idee der Ausführung. Bei ihm handelt es sich um einen ausgehöhlten Katheter ohne Spitze. Ähnlich der Auslöseschnur beim Photoapparat stammt die Spitze von einem am Ende bedienbaren zweiten Katheter, der durch die Höhlung des ersteren geht. Unterhalb der Spitze ist dieser zweite Katheter ein Stück lang stark ausgefräst. Führe ich die beiden ineinandergesteckten Sonden ein, so handelt es sich um die gleiche Bedienungstechnik wie beim einfachen Ureterkatheter. Nun muß das Instrument neben dem Stein vorbeikommen. Ist das Konkrement passiert, so kann durch einen Griff von außen die innere Sonde nach vorwärts bewegt werden. Dadurch hebt sich die Spitze vom äußeren Katheter ab und die Ausfräsung folgt. Es entsteht auf diese Weise eine kantige Verdünnung unterhalb der Spitze. Extrahiere ich in diesem Zustand beide Sonden, so stellt dieses Stück eine Art Fanggrube für den Stein dar, der durch den Tonus der Muskulatur dort hineingepreßt werden kann. Die Erfolge waren jedoch nicht größer als bei der Extraktion durch zwei Katheter.

Es liegt sehr nahe, den Stein einfach mit einer Art Zange zu packen, um ihn eingeklemmt in die Backen dann nach abwärts zu ziehen. Die Literatur zeigt Angaben über die mannigfaltigsten Zangeninstrumente. Eines der ersten war wohl die Harnleitersteinzange von *Bransford-Lewis.* Mit Hilfe einer Leitsonde eingeführt, besteht bei ihr die Möglichkeit, dann von außen die Zangenbacken im Ureter zu öffnen. Allein die Hebelteile, durch welche der Faßkorb bewegt wird, überragen den Schaft soweit, daß Verletzungen des Harnleiters nicht ausgeschlossen sind. Bei allen Ausführungen der Instrumente, die auf dem Grundprinzip einer Zange beruhen, steht die Läsionsgefahr sowohl beim Zupacken wie auch beim Abwärtsziehen an erster Stelle. *Joseph* warnt sogar direkt vor der Anwendung. Er denkt dabei an einen von der Firma Eynard konstruierten, in seiner Form sehr gefälligen Harnleiterkatheter nach Art eines Münzfängers und sagt von ihm: „Zweifellos gelingt es damit, den Stein anzuhaken. Aber Uretersteine, welche bekanntlich — wie man aus Operationen lernt — sehr fest mit ihren Widerhaken in die Schleimhaut eingegraben sein können, soll man nicht mit dem Instrument von Eynard herunterholen, da der Harnleiter nicht genügend erweitert ist. Bei Anwendung mit Gewalt brechen Stücke des Lackes und des Faßkorbes ab, der Harnleiter wird im Innern durch die Gewalt stark gereizt, aber der Stein bleibt an Ort und Stelle."

Dourmashkin, der Erfinder des Gummiballonkatheters, gab, um den Stein zangenmäßig herabzuziehen, ebenfalls ein neues Instrument an. In dem gefensterten Ende eines Ureterkatheters ist hierbei ein Häkchen eingebaut, das sich nach Art des „Albarran'schen" Hebels im Uretercystoskop durch Manipulationen von außen aufstellen läßt. Mit den Buerger'schen Oliven wird der Ureter zuerst gedehnt. Im Anschluß daran führt man den Hakenkatheter über den Stein aufwärts, spritzt reichlich Öl und richtet das Häkchen proximal vom Konkrement auf. Unter aller Vorsicht und mit Röntgenkontrolle kann jetzt der Stein von oben her gefaßt und nach ab-

wärts mobilisiert werden. — Auch bei diesem Verfahren ist allergrößte Vorsicht geboten, um keinen Schaden an der Ureterwand zu setzen. Wird ein Hindernis getastet, oder besteht das Gefühl größeren Widerstandes beim Abwärtsziehen, so ist die Manipulation sofort zu unterbrechen. Ein Vorteil des Instrumentes gegenüber den bisher erwähnten ist also garnicht einzusehen.

Weit weniger Gefahr, hinsichtlich einer Schädigung des Ureters durch das Insrument an sich, findet man bei einer Konstruktion von *Howard*. Unterhalb der filiformen Katheterspitze stellt das Instrument eine Art Öse dar, die von außen erweitert und verkleinert werden kann. Ist die Spitze am Konkrement passiert, so wird der darunter befindliche Teil zur Öse geöffnet und hat die Möglichkeit, den Stein in sich aufzunehmen. Durch Zug am Katheter ist dann eventuell die Steingeburt möglich.

Ähnlich ist der Harnleitersteinfänger von *F. Johnsen* gebaut, denn praktisch hat er nur eine Öse mehr. Auch hier besteht das distale Ende aus einem 6—8 cm langen, filiformen Leitbougie, auf welches ein 2,5—3 cm langer und 8 mm im Durchmesser haltender Drahtkorb als Fangschlinge folgt, der aus vier in Spindelform angeordneten biegsamen Drähten besteht. Daran schließt sich dann der biegsame Drahtschaft des Instrumentes an. Bei der Steinentfernung mit dieser Konstruktion wird zuerst durch einen gewöhnlichen Harnleiterkatheter steriles Öl am Stein eingespritzt und dann, wenn der Katheter neben ihm vorbeikommt, der Steinfänger durch ein Operationscystoskop eingeführt. Entfaltet sich die Drahtspindel vor dem Harnleiterostium und bleibt stecken, so soll durch eine drehende Bewegung im Uhrzeigersinn die Schlinge zum Zusammenfallen gebracht werden. Sobald man auf das Konkrement stößt, ist weitere Führung unter Röntgenkontrolle unerläßlich, da die Mitte des Drahtkorbes ja neben den Stein zu liegen kommen soll. Anschließend ist das Instrument einige Male etwa 2—3 cm nach auf- und abwärts zu bewegen, um eventuell dadurch den Stein in den Schlingenkorb zu zwingen. Ergibt eine nachfolgende Röntgenaufnahme das Bild des gefangenen Steines, so kann der Stein in die Blase gezogen werden, hierauf das Cystoskop und dann der Steinfänger entfernt werden. *Johnsen* selbst hat sich nun allerdings in seinen Erfahrungen zahlenmäßig nicht festgelegt, sondern er behauptet nur, damit „einen ziemlichen Grad von Erfolg zu haben". Angaben von anderer Seite über dieses Verfahren konnte ich in der Literatur auch nicht feststellen.

Von Beginn seiner Anwendung gleich weniger gefahrvoll als dieses starre Instrument kann man eine Konstruktion von *Mc. Kay* ansehen. Der Fangkorb ist hier durch Seidenfäden ersetzt, mit deren Hilfe Steine im Ureter gelockert werden sollen. 3,5 cm unterhalb der Spitze einer feinen Sonde Nr. 1—2 Charrière sind vier starke Zahnseidefäden an derselben so angebracht, daß sie an dem inneren Schaft durch Umwickeln mit feinen Seidenfäden befestigt sind. Die dadurch bedingte Verdickung der Sonde ist spindelförmig gestaltet und stellt den dicksten Teil des Gerätes dar. Nachdem die Haltefäden befestigt sind, werden sie mit Schellack bestrichen, um dem Instrument die nötige Glätte zu geben. Vor Verwendung des

Gerätes werden zunächst eine möglichst dünne filiforme Sonde und später eine solche Nr. 7 Charrière für je 24 Stunden in den Harnleiter eingelegt, nachdem sie über den Stein hinaus gelangt sind. Unmittelbar nach dem Herausziehen der Sonde Nr. 7 wird das oben beschriebene Gerät in einem Harnleiterkatheter Nr. 11, dessen Ende vorher abgeschnitten wurde, eingeführt, und das Ganze durch ein Harnleitercystoskop in die Blase gebracht. Das Einlegen von Gerät Nr. 11 geschieht, um zu verhüten, daß sich die Fäden am Albarran'schen Hebel verwickeln. Nach dem Zurückziehen des Harnleiterkatheters Nr. 11 wird die Sonde im Harnleiter bis über den Stein hinausgeführt. Durch Hin- und Herschieben und gleichzeitiges Ziehen an den Fäden bilden die letzteren einen Hohlraum, in welchem der Stein dadurch eingefangen wird, daß man ihn durch Drehen des Instrumentes und der Fäden einwickelt. Durch sehr vorsichtiges Ziehen an der Sonde, wobei genügend oft eine Unterbrechung stattfinden soll, kann der Stein allmählich in die Blase befördert und damit weiter nach außen geleitet werden. — Auch bei dieser Konstruktionsart liegen zahlenmäßige Erfahrungen über gute Ergebnisse oder Fehlschläge nicht vor. In der von mir durchgesehenen Literatur wurde das Verfahren einige Male erwähnt, darauf hingewiesen, daß Unfälle nicht beobachtet worden seien, mit Behandlungsberichten war es jedoch nicht belegt.

Erwähnt sei, daß Moore eine Verbesserung der Konstruktion angibt. Er hat die ursprünglich kleine Sonde verlängert, sodaß er mit dem Ende bis ins Nierenbecken hereinlangt. Durch eine sinnreiche Konstruktion ballen sich die Fäden oberhalb des Steines zusammen und können nicht mehr herausgezogen werden, ohne daß der Stein mitkommt. Rührt der Stein sich nicht, so kann durch einen Griff am Bougie die alte Situation der Fäden erzielt werden, und es gelingt das Zurückführen der Sonde neben dem Stein ohne weiteres.

Auf einem etwas anderen Prinzip baute *Howard,* der bereits einmal erwähnt wurde, ein Verfahren mit der sogenannten Steinentfernungsherausziehspirale aus. Das hierfür erdachte Instrument ist 64 cm lang und 2 mm stark (= 6 Charrière). Am Ende sitzt eine 360 gradige Spirale, die 11 mm lang und 0,5 mm stark ist. Der größte Durchmesser der Spirale beträgt 4 mm (= 12 Charrière). Als Führungspunkt endet der spirale Teil in einer 5 mm langen, 2 mm dicken Spitze. Der Vorteil dieses korkzieherähnlichen Gebildes soll darin bestehen, daß es durch Form und Maße sich an jedem eingekeilten Stein ohne Gefährdung des Harnleiters drehend vorbeiführen läßt, um dann den nötigen Widerstand für die Extraktion zu bilden. Allerdings darf der Stein eine Größe von 6×9 mm nicht überschreiten und außerdem kommt es auf den Sitz im Harnleiter bzw. die Weite des letzteren an. Die mit dem Instrument gefundenen Resultate stellen sich jedoch durchaus nicht günstiger als diejenigen bei der einfachen Dilatation nach *Buerger.*

Ehe ich auf ein letztes Extraktionsverfahren eingehe, möchte ich noch einiges zu dem Verhalten bei Steinen sagen, die im intravesikalen Abschnitt

des Ureters angelangt sind, sei es durch natürliche Kräfte, sei es mit Hilfe der fangenden Instrumente.

Eine Reihe von Autoren empfehlen in diesem Falle die Spaltung der Harnleitermündung. Feine Scheren am Ende des Ureterkatheters, mit Bedienung von außen her unter Leitung des Cystoskops, dienen zu diesem Zweck.

Lepoutre macht auf die Gefahr einer perivesikalen Entzündung aufmerksam, die jedoch vermieden werde, wenn man den intravesikalen Ureterabschnitt nicht überschreitet.

Joseph lehnt das Verfahren ab, da es leicht zur Verschwellung der Harnleitermündung und einer aufsteigenden Infektion der Nieren komme. Er führt u. a. das Beispiel eines russischen Kollegen an, bei dem der durchgeführte Versuch einer Ostiumspaltung mit der Entfernung der zugehörigen vorher gesunden Niere infolge lebensbedrohlicher Infektion endete.

Vergleicht man mit diesem etwas extremen Standpunkt die Untersuchungen von *Grethe* an der Zondek'schen Klinik, die zeigten, daß der intramurale Abschnitt des Ureters eine Länge von ungefähr 1,5—2 cm hat, und berücksichtigt die günstigen Resultate von *Janssen* und *Voelcker*, die ohne Gefahr das Dach des Ureters in einer Ausdehnung von 1—1,5 cm spalteten, so neigt man doch mehr zu einer Anwendungsmöglichkeit des Verfahrens. Allerdings ist statt der kleinen Schere im Operationscystoskop die Elektrokoagulationssonde empfohlen, wodurch die Gefahr erstens von störenden Blutungen, zweitens einer zu scharfen Durchtrennung des Horner'schen Muskels, dessen Funktion den Ureter gegen die Blase bakteriensicher abschließt, beseitigt wird.

Zurück zur unblutigen Extraktion. Im vorigen Jahre veröffentlichte *L. Zeiß* (Wildungen) die gefundenen Ergebnisse eines Verfahrens (Zeitschrift für Urologie, Heft 3, 1939), auf das er schon seit einigen Jahren hinwies. Es sind günstige Zahlen, die unbedingt die Aufmerksamkeit auf sich lenken und zum Anwenden der gleichen Methode reizen.

Ein Röntgenbild, das einen Harnleiterkatheter zeigte, der im dilatierten unteren Harnleiterabschnitt zufällig um ein Konglomerat von Steinen herumgerollt war, brachte *Zeiß* auf den Gedanken, ein Instrument zu schaffen, welches erstens elastisch sein sollte, zweitens die Fähigkeit einer Schlingenbildung mit sich vereinigen mußte. Nach mehrfachen Modifikationen gelangte er zu seinem Schlingenkatheter.

Hierbei handelt es sich um einen ursprünglichen Harnleiterkatheter von 5 Charrière mit olivenförmiger Spitze, die besonders kräftig und von einer größeren Länge als sonst üblich gestaltet ist, um ein Abknicken beim Versuch der Steinpassage zu verhüten, und einem Silkfaden, der von der Spitze ausgeht, die nötige Festigkeit beim Zug zur Schlingenbildung zu ermöglichen. Der eben erwähnte Faden läuft von der Spitze außen abwärts und verschwindet nämlich durch eine Öffnung, die je nach Wahl der Schlingengröße in einiger Entfernung von der Spitze schräg in der Katheterwand angebracht ist. Er läuft dann durch den Katheter und kann am

unteren Ende desselben durch Zug bewegt werden. Zieht man also unten, so neigt sich im oberen Ende die Spitze rückwärts, bis sie auf die Öffnung in der Sonde gelangt, und der Katheter im oberen Ende eine Öse darstellt.

Für die nötige Elastizität zur Wiederaufrichtung und Streckung des Katheters bei Nachlassen des Zuges ist durch eine elastische Einlage zwischen versteifter Katheterspitze und Eintrittsöffnung des Zugfadens in den Katheterkanal gesorgt. Ferner hat diese, wie *Zeiß* sagt: „die Aufgabe, bei der Schlingenbildung, die durch Anziehen des Zugfadens am Katheterende bewirkt wird, ein Einknicken des Katheterrohres im Scheitelpunkt der Schlinge zu verhüten, dem Muskeldruck des Harnleiters einen federnden Widerstand entgegen zu setzen und eine fängische Schlingenstellung zu garantieren."

Prinzip aller Manipulationen ist nun, diese Schlingenbildung — bei völlig zugezogenem Faden handelt es sich um eine leichte Dreiecksform — im Ureter zustande zu bringen, um dann mit der Öse den Stein einzufangen und nach unten zu ziehen.

Erste Voraussetzung für eine Steinentfernung mit dem Schlingenkatheter bleibt die Passierbarkeit des zu extrahierenden Steines. Hierzu werden zweckmäßig die Buerger'schen Oliven angewendet. Ist das geschehen, so ist zweitens zu beachten, daß zwischen Steingröße und Umfang der anwendbaren Schlinge eine gewisse Übereinstimmung herrschen muß. *Zeiß* hat zu dem Zwecke verschiedene Schlingengrößen herausgebracht, die im Prinzip sich nur durch die Länge der Entfernungen von der Spitze bis zum Schlingenfußpunkt unterscheiden.

Mit Hilfe des Uretercystoskops wird in den für den Stein passierbar gemachten Ureter der Schlingenkatheter eingeführt. Man läßt ihn dann im Harnleiter am Stein vorbeigleiten, bis man gefühlsmäßig die Eintrittsöffnung des Zugfadens in das Katheterrohr etwas oberhalb der oberen Steingrenze zu liegen hat. Durch vorsichtiges Anziehen des Zugfadens entsteht die Schlinge. Mit äußerster Zartheit wird jetzt die Sonde abwärts gezogen. Befindet sich der Fußpunkt der Schlinge unterhalb des Steines, so soll, wie *Zeiß* sagt, bei normalen Verhältnissen durch den Muskeldruck des Harnleiterschlauches das Konkrement in die offene elastische Schlinge gedrückt werden, womit der Zeitpunkt zum Beginn der Extraktion gegeben ist.

Für runde, nußförmige Steine bildet die Schlinge genug Halt. Hat das Konkrement aber die Form eines Torpedos oder einer Dattel, so müßte ein Versagen dieser Konstruktion eintreten, wenn nicht auch hierfür durch die sogenannte „kippbare Schlinge" von *Zeiß* Abhilfe geschaffen worden wäre. Die eigentliche Schlinge wird — wie bisher — oberhalb des Steines gebildet. Durch einen zweiten Zugfaden, der tiefer als der erste ansetzt, und ebenfalls weiter abwärts vom Fußpunkt der Schlinge in die Sonde geleitet wird, besteht die Möglichkeit, durch Zug die Schlinge gegen die Katheterlängsachse abzuwinkeln bzw. zu kippen. Diese Art von Maulkorb soll nun die Spitze des Steines aufnehmen, um ihn so — exzentrisch angreifend — nach außen zu bringen. Dabei ist zu beachten, daß jetzt das

Verhältnis Schlinge zu Stein nicht mehr ein entsprechendes sein darf, sonst würde der Stein durchrutschen, sondern die Schlinge muß kleiner sein. — In der Anwendung der kippbaren Schlinge sehe ich jedoch eine Schwierigkeit. Ist nämlich der Stein oben wie unten schmal und etwas zugespitzt, so wird nach dem Einfangen bei der Extraktion das Konkrement sich mit dem unteren Ende festsetzen können. Kommt es dabei nicht schon zu einer Schädigung des Ureters, so wird diese Gefahr durch die nachfolgende Bewegung — denn der Stein wird sich bei weiterem Zug quer setzen — nur noch vergrößert. Das gleiche gilt für den weiteren Anwendungsbereich der kippbaren Schlinge, nämlich für Steine, die exzentrisch zum Harnleiterlumen, etwa in einer Ausstülpung der Ureterwand, liegen.

Zeiß gibt ferner auch noch die Möglichkeit an, aus der kippbaren Schlinge — wenn diese nicht mehr notwendig — während der Manipulation durch einfaches Nachlassen des zweiten Zugfadens die einfache Schlinge zu schaffen.

Das ganze Verfahren ist, wie schon gesagt, ganz neuartig und sehr geistreich erdacht. Jedoch sind weitere Erfahrungen damit abzuwarten, denn die Extraktion setzt neben urologischem Können eine äußerst feinfühlende Geschicklichkeit voraus. Davon abgesehen, hat das Verfahren, wie alle Extraktionsbehandlungen, den Nachteil, daß es erstens bei kantigen Steinen sehr leicht zu Schädigungen im Ureter führen kann, zweitens ohne Leitung des Auges vonstatten gehen muß und drittens bei hochsitzenden Uretersteinen wenig Erfolg verspricht.

Unerwähnt blieb bisher noch eine wichtige Tatsache, die durch zahlreiche Operationsberichte belegt wird, und die auf alle Extraktionsmethoden nicht ohne Einfluß ist, nämlich die oft feste Einbettung des Steines innerhalb der Ureterwand. Es ist klar, daß in solchen Fällen eine einfache Dilatationsbehandlung nichts schaden kann, während der mehr gewaltsame Extraktionsversuch wieder auf Komplikationen stößt. Man muß also zwischen ruhenden bzw. eingebetteten Konkrementen unterscheiden gegenüber solchen, die Bewegungstendenz und -möglichkeit haben. Genaueste Untersuchungen und eventuell längere Beobachtungszeit werden hier die nötige Klarheit schaffen. Die Indikationsbreite für die Möglichkeit, Steine aus dem Harnleiter auf dem natürlichen Wege zu entfernen, wird aber auch noch — wie schon im Anfang gesagt — durch andere wichtige Punkte eingeengt. Es spielt die Größe der Steine eine Rolle. Zwingt der Stein den Ureter zu starker Erweiterung, so sinkt natürlich die Aussicht auf den Erfolg mit endovesikalen Maßnahmen. Ist das Mißverhältnis Steingröße zu Ureterlumen nur gering, so besteht auf der anderen Seite durchaus die Möglichkeit eines Konkrementabganges ohne Hilfsmaßnahmen. *Zeiß* ist sich über diese Tatsachen auch völlig klar, denn er sagt von seiner Arbeit mit dem Schlingenkatheter: „Die endovesikale Behandlung soll vielmehr erst dann einsetzen, wenn die allgemeinen Mittel versagt haben, der Stein nicht mehr vorrückt oder Komplikationen, wie beginnende Nierenschädigung oder Infektion, auftreten. Ich muß besonders betonen, daß die von mir extrahierten Harnleitersteine sämtlich dieser

Gruppe angehören, daß also beim Versagen konservativer Bemühungen in absehbarer Zeit chirurgisches Vorgehen erforderlich gewesen wäre." Abgesehen davon, daß bei den Fällen von Uretersteinen im Grenzgebiet der chirurgischen Indikation Erfahrung und Geschicklichkeit des Operateurs im Streit der Meinungen eine ausschlaggebende Rolle spielen — denn der eine wird dann schon eine Ureterotomie vorschlagen, wenn der andere einen nochmaligen Versuch mit den Buerger'schen Oliven vorzieht —, so ist zu bedenken, daß es Fälle gibt, in denen Steine nachgewiesenerweise noch nach ein oder zwei Jahren zum spontanen Abgang kommen. Voraussetzung ist natürlich die Nichtbeteiligung einer Infektion an dem Vorgange. Trifft diese Bedingung nicht zu, so ist ja auch eine endovesikale Maßnahme überflüssig. Man muß nämlich nicht nur zwischen wandernden und ruhenden, zwischen kleinen und großen, sondern auch zwischen aseptischen und infizierten Steinen, d. h. solchen, die zwar ursprünglich aseptisch waren, bei denen aber sekundär eine Infektion hinzutrat, unterscheiden. Und über den letzten Punkt besteht eine fast einheitliche Anschauung, indem von vornherein der größte Teil der infizierten Uretersteine sofort der Ureterotomie zufällt.

Hiermit stehen wir wieder an den Grenzen der Möglichkeit, Steine auf dem natürlichen Wege aus dem Harnleiter zu entfernen. Dazu seien auch noch zwei weitere Punkte genannt, denen die gleiche Bedeutung zukommt, d. s.:

1. ein Steinverschluß eines Ureters bei Einzelniere oder Einnierigen,
2. Anurie bei Steinverschluß beider Ureteren.

In diesen Fällen ist ein chirurgischer Eingriff durchaus anzuraten.

Bei allem muß man allerdings bedenken, daß die zuletzt erwähnten Fälle immerhin sehr selten vorkommen, und ebenso infizierte Harnleitersteine nicht gerade häufig sind. Wie bekannt, besteht bei Fällen von Ureterkonkrementen doch der größte Prozentsatz in aseptischen Steinen. Bei ihnen allein ist aber auch nur eine Möglichkeit gegeben, Steine aus dem Harnleiter auf dem natürlichen Wege zu entfernen.

Fassen wir also noch einmal kurz zusammen, so können wir feststellen, daß trotz aller bemerkenswerten Methoden eine Ideallösung noch nicht gefunden ist. Harnleitersteinträger wird man unbeschadet — allerdings auch mit nur geringen Erfolgschancen — medikamentös und rein abwartend behandeln. Kommt man damit nicht zum Ziel, so sollte man zu den Mobilisierungsbehandlungen greifen, deren wertvollste wohl in der Dilatation des Ureters durch die Metalloliven besteht. Der Fortschritt dieser endovesikalen Technik hat die blutigen Operationen an aseptischen Uretersteinen bedeutend seltener werden lassen. Bei großen Steinen und bei kleineren, die gleichsam fest eingewachsen sind, kann allerdings kein Erfolg eintreten. Steinträgern dieser Art nützt nur noch ein operatives Vorgehen im Harnleiter, dem jedoch die Dilatation vorauszugehen hat. Vor der Anwendung aller zangenförmigen Instrumente muß in Anbetracht der Läsionsgefahr gewarnt werden. Die anderen oben erwähnten Methoden sind unzuverlässig bis auf den Schlingenkatheter von *Zeiß*, dessen Er-

fahrungsergebnisse noch weiter ausgebaut werden müssen. Wägt man all diese Chancen gegenüber dem blutigen Eingriff von außen her ab, so wird man sich in den Fällen, wo bereits die Dilatationsversuche negativ verließen, eher zu einem chirurgischen Eingriff entschließen, als zu einer Fortsetzung der endovesikalen Maßnahmen.

Harnleitersteine auf dem natürlichen Wege entfernen, kann eine dankbare Aufgabe sein. Trotz der vielen Methoden in der Ausführung gilt es jedoch, rechtzeitig die Grenze dieser Möglichkeiten zu erkennen. Es erspart dem Arzt Fehlschläge und dem Patienten unnötige Schmerzen.

Zum Schlusse spreche ich Herrn Professor Dr. Ringleb für seine Unterstützung und seinen ständigen Rat bei der Ausführung der Arbeit meinen ergebensten Dank aus.

LITERATUR.

Zeiß: „Über eine neue Methode der konservativen Harnleiterbehandlung", Zeitschr. f. Urol., Heft 3 (1939).

H. Boeminghaus: „Zur Austreibung von Nieren- und Harnleitersteinen", Zentralbl. f. Chir., Jg. 54, Nr. 43.

H. Boeminghaus: „Konservative und chirurgische Behandlung der Harnleitersteine", D.M.W. Nr. 41—42 (1938).

Joseph: „Über 203 Fälle von Uretersteinen mit besonderer Berücksichtigung der konservativen Behandlung", Arch. klin. Chir. 157, Kongreßberichte 1929.

Lewis, Bransford: „A new ureteral stone forceps", Jour. of Urol 22 (1929).

Dourmashkin: „The use of rubber bags in the non-operative treatment of small pelvic calculi", Urol. Rev. 38, 586—594 (1934).

Livermore: „A new ureteral dilator", Journ. of Urol., Bd. 17, Nr. 3.

Mc. Kay: „A ureteral stone-dislodger", J. amer. med. Assoc. 95 (1936).

Großmann, Walter: „Betrachtungen der gegenwärtigen Harnsteinwelle in Mitteleuropa", D.M.W., II 1074—1077 (1938).

LEBENSLAUF.

Am 14. November 1914 wurde ich, Franz-Otto Hans-Paul Brauns, zu Bonn am Rhein geboren. In Remscheid kam ich zur Volksschule und besuchte dann dort das staatliche Realgymnasium, wo ich 1934 die Reifeprüfung bestand. Mein medizinisches Studium begann ich nach Arbeitsdienstableistung in Jena. 1936/37 machte ich zu Ende des Semesters mein ärztliches Vorexamen. Ich studierte daraufhin zwei Semester auf der Universität in München, um dann auf der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin mein Studium zu beenden. Am 15. September 1939 erhielt ich die Bestallung als Arzt. Bis heute bin ich als Assistenzarzt im Luftwaffenlazarett Gotha tätig.